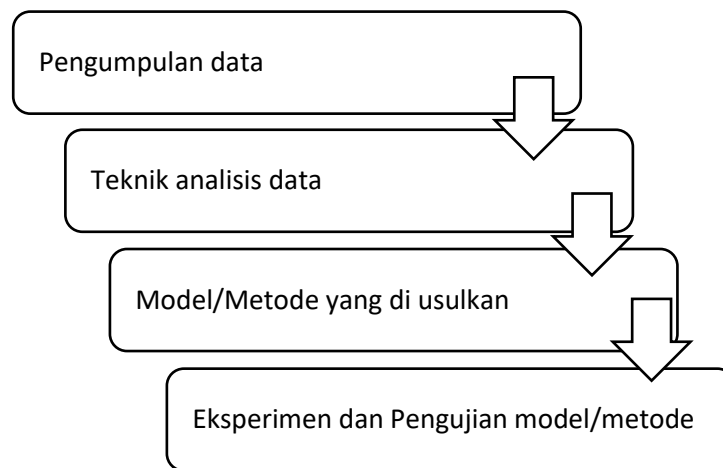


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pada bab ini akan dibahas tentang tahap-tahap dalam penelitian, tahapan dari penelitian ini adalah Pengumpulan data, Teknik analisis data, Model/Metode yang di usulkan, Eksperimen dan Pengujian model/metode, adapun langkahnya sebagai berikut :



Gambar 3.1 Gambar Tahapan Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah salah satu langkah penting dalam proses penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan sistem. Penulis memerlukan data yang relevan dan akurat agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi **studi pustaka, observasi, dan studi literatur.**

1 Studi pustaka

Pada tahap ini, penulis melakukan pengumpulan berbagai bahan referensi yang relevan dengan topik skripsi yang sedang diteliti. Proses ini dilakukan dengan cara membaca buku-buku yang tersedia

di perpustakaan serta mencari artikel-artikel ilmiah dan e-book melalui berbagai sumber yang ada di internet. Sumber-sumber tersebut memberikan wawasan dan informasi yang diperlukan untuk mendalami topik penelitian. Semua referensi yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa judul buku, artikel, maupun situs web, dapat dilihat secara lengkap pada bagian daftar pustaka di akhir laporan ini.

2 Studi lapangan

Penulis melakukan observasi langsung di lapangan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas mengenai kondisi dan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Tahap ini penting untuk memperoleh informasi yang akurat tentang sistem yang akan diterapkan, serta untuk menilai ketersediaan perangkat jaringan yang sudah ada dan digunakan dalam lingkungan tersebut.

3.3 Teknik Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak diantaranya adalah:

1 Mikrotik

Menurut Saharuna et al. (2020), Mikrotik merupakan sistem operasi sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan sebuah komputer difungsikan sebagai router jaringan yang andal. Mikrotik menyediakan beragam fitur yang dirancang khusus untuk jaringan IP dan wireless, sehingga sangat sesuai digunakan oleh penyedia layanan internet (ISP), usaha hotspot, serta warung internet (warnet). Mikrotik dirancang agar mudah digunakan dan sangat mendukung dalam pengelolaan jaringan komputer, baik untuk jaringan berskala kecil maupun kompleks. Saat ini, banyak pelaku usaha warnet yang memilih menggunakan Mikrotik sebagai router mereka dan merasa puas dengan kinerjanya. Dengan perkembangan teknologi wireless yang pesat, Mikrotik semakin menarik perhatian karena mampu menyediakan berbagai jenis layanan jaringan.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan perangkat Mikrotik tipe RB750 untuk mengimplementasikan sistem load balancing dan failover. Berikut kelebihan dan kekurangan dari perangkat tersebut :

Pada penelitian ini penulis menggunakan mikrotik RB 750 yang digunakan untuk menerapkan rancangan load balancing dan failover, berikut kelebihan dan kekurangan dari mikrotik tersebut:

- a. Kelebihan dari mikrotik RB 750:
 - 1) Konsumsi Daya Rendah Hanya membutuhkan pasokan listrik sebesar 24 volt, sangat efisien untuk operasional jangka panjang.
 - 2) Ukuran Kecil dan Ringkas Bentuknya compact sehingga tidak memerlukan banyak ruang untuk pemasangan.
 - 3) Harga Terjangkau Dibandingkan seri lainnya, RB750 memiliki harga yang relatif murah namun tetap mampu menjalankan fungsi routing dengan baik.
 - 4) Sudah Termasuk Lisensi Resmi Tidak perlu membeli lisensi tambahan karena sudah termasuk RouterOS resmi dari Mikrotik.
 - 5) Tidak Menggunakan Hard Disk Konvensional Minim risiko kerusakan fisik seperti bad sector, karena menggunakan penyimpanan flash memory.
- b. Kekurangan dari mikrotik RB 750 :
 - 1) Keterbatasan Performa Tidak cocok untuk jaringan berskala besar dengan traffic tinggi karena spesifikasi perangkat keras yang terbatas..
 - 2) Jumlah Port Terbatas Hanya memiliki 5 port Ethernet, kurang ideal jika membutuhkan banyak koneksi kabel..

- 3) Tidak Mendukung Fitur-Fitur Canggih Beberapa fitur tingkat lanjut yang ada di seri Mikrotik kelas atas mungkin tidak tersedia.
- 4) Tidak Ada Modul Wireless Bawaan Harus menggunakan perangkat tambahan jika ingin digunakan sebagai access point wireless.

2 Switch

Pada umumnya, komputer tidak terhubung langsung satu sama lain melalui kabel jaringan. Sebaliknya, kabel jaringan setiap komputer biasanya terhubung ke sebuah perangkat yang disebut switch. Switch inilah yang kemudian menghubungkan komputer-komputer tersebut ke jaringan. Perangkat switch memiliki beberapa port, biasanya 8 atau 16 port, yang memungkinkan untuk menghubungkan beberapa komputer sekaligus. Sebagai contoh, switch dengan 8 port bisa digunakan untuk menyambungkan hingga delapan komputer. Untuk memperluas jaringan, beberapa switch dapat saling dihubungkan. Meskipun demikian, beberapa jaringan lama masih menggunakan perangkat hub, yang memiliki fungsi serupa dengan switch. Namun, hub tidak seefisien switch dalam mengelola lalu lintas data.

3 Winbox

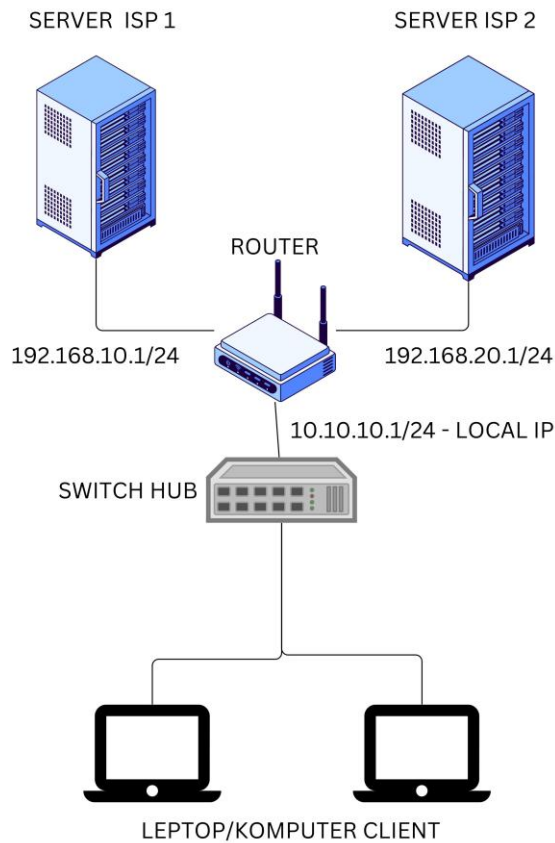
Winbox adalah aplikasi resmi dari Mikrotik yang digunakan untuk mengelola dan mengonfigurasi perangkat RouterBoard. Melalui Winbox, semua pengaturan router dapat dilakukan dengan mudah. Aplikasi ini juga mendukung **MNDP (Mikrotik Neighbors Discovery Protocol)**, sebuah protokol yang memungkinkan perangkat Mikrotik untuk saling mendeteksi, baik itu router yang langsung terhubung ke PC atau router yang terhubung melalui jaringan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengikuti langkah-langkah yang ada dalam penerapan metode load balancing PCC dan failover recursive menggunakan perangkat Mikrotik **RB 750**. Proses penelitian dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan, yang mencakup pemaparan perangkat-perangkat utama yang diperlukan, seperti dua koneksi internet dari ISP yang berbeda, satu router Mikrotik, aplikasi Winbox, dan perangkat lunak Mikrotik. Selanjutnya, dilakukan perancangan topologi dan skema jaringan, diikuti dengan konfigurasi yang meliputi pengaturan pada RouterBoard Mikrotik, PCC, Failover, serta pengaturan IP address dan mangle. Pembagian bandwidth untuk akses internasional dan lokal juga dikonfigurasi. Tahapan berikutnya adalah pengujian jaringan, dimulai dari kondisi link yang berfungsi dengan baik menggunakan metode PCC hingga kondisi link yang gagal, dilanjutkan dengan simulasi menggunakan Winbox.

3.4 Perancangan Jaringan Load Balancing Dan Failover

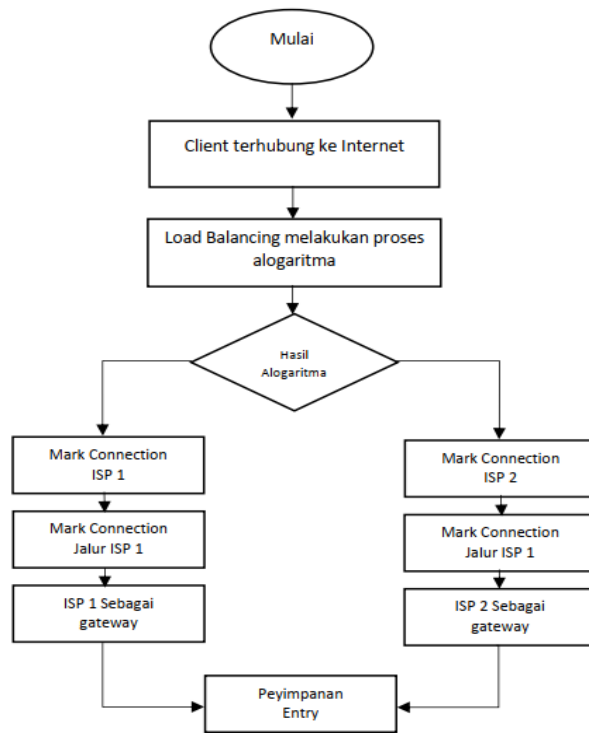
Pada penelitian ini digunakan dua jalur koneksi ISP, dimana ISP utama adalah Telkomsel dan ISP cadangan menggunakan Provider ION Network. Kedua sumber internet tersebut dihubungkan ke router Mikrotik melalui kabel Unshielded Twisted Pair (UTP) yang tersambung pada interface Ethernet 1 dan Ethernet 2. Selanjutnya, pada router Mikrotik dilakukan konfigurasi load balancing menggunakan metode PCC (Per Connection Classifier) serta penerapan failover dengan metode pemeriksaan gateway (check gateway). Konfigurasi IP Address pada interface Ethernet 3 dilakukan secara dinamis menggunakan Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) sebagai jalur output. Interface tersebut kemudian terhubung ke perangkat switch, sehingga jumlah port Ethernet untuk klien bertambah dan cakupan jaringan menjadi lebih luas. Pada jalur output ini, dua perangkat klien berhasil terhubung ke internet dengan alamat IP yang diperoleh secara otomatis melalui DHCP.

Desain topologi yang digunakan oleh peneliti dapat dilihat pada **Gambar 3.1** dibawah ini :



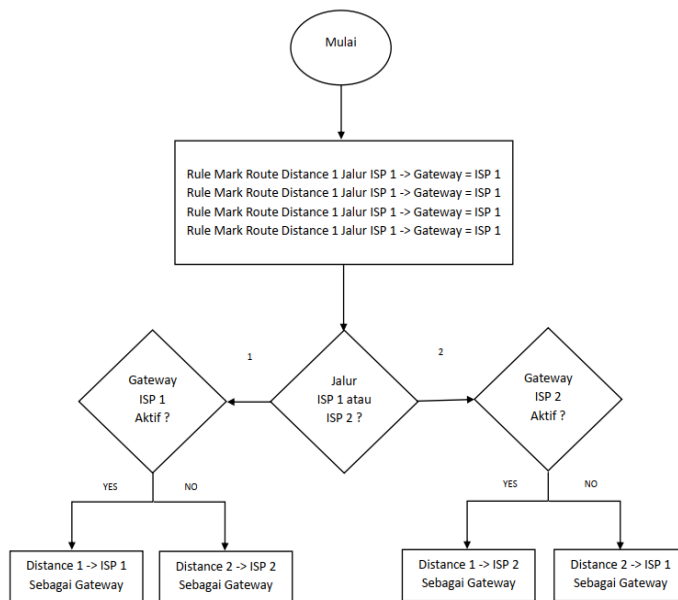
Gambar 3.1 Topologi Jaringan

Dalam diagram alir proses router MikroTik yang menjalankan algoritma load balancing menggunakan metode PCC, ISP 1 berperan sebagai jalur utama, sedangkan ISP 2 difungsikan sebagai jalur cadangan. Ketika pengguna mengakses internet, router akan menganalisis jalur mana yang akan digunakan dengan menerapkan algoritma IP hashing. Hasil dari proses ini akan menghasilkan nilai yang dibandingkan dengan sisa pembagian (remainder)—yakni antara 0 atau 1. Nilai 0 menunjukkan bahwa koneksi akan diarahkan melalui ISP utama sebagai gateway, sedangkan nilai 1 menandakan koneksi akan melewati ISP cadangan. Setelah gateway dipilih, informasi koneksi akan disimpan ke dalam connection tracking entry untuk memastikan konsistensi jalur pada paket-paket selanjutnya.



Gambar 3.2 Diagram alir *Load Balancing PCC*

Setelah masuk ke bagian penyimpanan entry, maka akan diproses oleh konfigurasi dari *rule route* untuk diagram alirnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.3 Diagram alir *rule route* dengan *failover*

Pada Gambar 3.3, mekanisme kerja dari konfigurasi ini dimulai ketika sistem load balancing menghasilkan nilai remainder 0, yang menunjukkan bahwa ISP utama dipilih sebagai gateway. Setelah itu, data koneksi disimpan ke dalam connection tracking entry. Selanjutnya, konfigurasi rute dengan sistem failover akan memeriksa status konektivitas ISP utama. Jika ISP utama terdeteksi aktif, maka jalur tersebut akan digunakan untuk melayani permintaan dari klien.

Sebagai langkah antisipasi, ditambahkan aturan rute kedua dengan parameter distance yang diset ke nilai 2. Ketika ISP utama tidak dapat diakses, aturan ini akan mengambil alih secara otomatis dan mengarahkan lalu lintas ke ISP cadangan, memastikan koneksi tetap berjalan.

3.5 Pengujian Load Balancing dan Failover

Setelah tahapan pengujian jaringan dilakukan, baik pada sistem load balancing maupun failover, dilanjutkan dengan uji kecepatan (speedtest) sebelum dan sesudah implementasi load balancing. Selain itu, dilakukan juga pengujian berupa proses unggah dan unduh file video dengan ukuran masing-masing 50 MB, 100 MB, dan 150 MB pada dua perangkat klien, dengan skenario kondisi jaringan dalam keadaan tidak padat (sepi) dan padat (sibuk). Data hasil pengujian ini kemudian dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu dengan mengamati perubahan serta kondisi yang terjadi berdasarkan data yang telah diperoleh. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Informasi yang diperoleh mencakup Quality of Service (QoS), rata-rata waktu perpindahan (failover switching time), yang ditampilkan dalam bentuk tabulasi dan grafik, sedangkan analisis traceroute disajikan dalam bentuk visual atau gambar.